

# Criterios de implementación ISO 14001:2015 caso de estudio Trituración roca caliza, municipio de Nobsa Departamento de Boyacá

Gerencia HSEQ, Stefany Rodriguez Araque, Leicy Carola Molina, Yurani Niño Villamizae

**STEFANY RODRIGUEZ RODRIGUEZ ARAQUE** 13 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:47

## Resumen ejecutivo

**LYNINOV** 26 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:38

La planta trituradora de roca caliza ubicada en el sector “Lomas de Córdoba” del municipio de Nobsa – Boyacá, perteneciente a la siderúrgica Acerías Paz del Rio; tiene como objetivo la preparación granulométrica del mineral de roca caliza en distintas medias, la cual es distribuida para diferentes procesos de la planta industrial siderúrgica (plantas de Sinter, Calcinación Priest y Maerz, Alto Horno) por otra parte la granulometría que no cumple para los procesos de la empresa es vendida como materia prima a empresas cementeras de la región aprovechando la materia prima roca caliza.

Gracias a sus altos niveles de producción y calidad, la planta se mantiene en funcionamiento diario, por horas prolongadas lo cual genera impacto negativos y positivos al medio ambiente; a lo largo del desarrollo del presente trabajo se identificaron distintos aspectos e impactos en el que se destacó la contaminación atmosférica, dada por fuertes concentraciones de material particulado (PM10) el cual se genera prácticamente en todas las actividades y etapas del proceso productivo, las cuales son: (Recepción de piedra caliza, trituración primaria, trituración secundaria, despacho), procesos que se describe posteriormente por medio de un diagrama de flujo en el desarrollo del trabajo, los impactos positivos comprenden la implementación de tecnología donde se mitiga los impactos de emisiones y en ambito social esta la generación de empleo.

La planta de trituración en miras de ejercer una producción amigable con el ambiente procede a evaluar y analizar los impactos negativos a través de la norma ISO 14001 y otras normativas incluyendo estrategias de mejora continua como lo es el ciclo PHVA (planear-Hacer-Verificar-Actuar), el cual permite acrecentar un manejo integral en todas las áreas y procesos operativos reduciendo los impactos encontrados.

## Contexto general del sector productivo

**STEFANY RODRIGUEZ RODRIGUEZ ARAQUE** 26 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:39

En el sector primario la actividad socioeconómica de extracción y beneficio de roca caliza es considerada como una actividad de potencial para la gran industria y pequeña minería.

La materia prima que es necesaria para la ejecución de las actividades del proceso de beneficio (trituración) es la roca caliza la cual debe contar con especificaciones SiO<sub>2</sub> Oscila entre 2,8 y 3,2 %  
CaO 50% Min.

Granulometría < 400 mm

Al contar con la materia prima de roca caliza con las especificaciones mencionas se realiza el proceso de trituración de la siguiente manera.

La tolva de recibo se encuentra provista de una serie de rejillas que permiten hacer control granulométrico, dentro de las especificaciones necesarias para el proceso, dicha granulometría no debe superar los 400 mm, así mismo esta tolva cuenta con un chute de descarga que dirige el material hacia una malla vibrante o grizzly que a su vez sirve como alimentador para una criba, esta malla vibrante se encuentra compuesta por un tendido de mallas en forma de colmena, lo cual permite realizar una primera selección de material dejando pasar granulometrías menores a 120 mm (tamaño máximo para proceso siderúrgico) hacia la banda “corta” de descargue, el restante de mineral alimenta un triturador de mandíbulas (apertura entre pieza móvil y fija de 120 mm), en el cual por medio de una pieza móvil y una fija se realiza la reducción del material que tiene granulometrías mayores al parámetro establecido (120 mm), después de este proceso el material es también descargado en la banda “corta” para ser direccionado hacia tolva de almacenamiento la cual cuenta con una capacidad de 800 ton.

Una vez el material se encuentra almacenado en dicha tolva “de transferencia”este pasa por una etapa de trituración secundaria, la cual está compuesta por un alimentador de vaivén que a través de un sistema de biela empuja la carga hacia la criba Moxey, cuya función es a través de un tendido de mallas realizar una segunda selección de material separando las granulometrías menores a 120 mm las cuales por gravedad son descargadas en la banda “A5”. El material con granulometría mayor al parámetro establecido para el proceso pasa hacia el triturador secundario Telsmith (apertura 120 mm entre pieza móvil y fija), el cual por medio de un cono móvil y una carcasa fija, realiza movimientos circulares y de este modo logra fracturar el material. Este mineral es descargado por gravedad en la banda “C1”, la cual lo conduce a realizar su descarga en la banda “A5”.

Esta última banda realiza el transporte hacia la banda “B2” y a su vez realiza su descarga en la Criba Flamrich la cual tiene como función realizar una clasificación y separación del material de acuerdo a su granulometría; dicha criba tiene unos tendidos de malla con diámetros en el siguiente orden: 0 - 12 mm, 12 - 30 mm, 30 - 60 mm, 60 - 90 mm y 90 - 120 mm, Una vez el mineral pase por su proceso de separación este es descargado y transportado. La compañía en el proceso de trituración de roca caliza ha realizado mejoras en la infraestructura, esto con el fin de cumplir con la resolución 2254 artículo 2 del 1 de noviembre del 2017 que contienen nuevas medidas para fijar los niveles permisibles para partículas en suspensión (PM10).

## Descripción de la problematica

**LYNINOV** 26 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:32

El proceso de trituración de caliza comprende actividades las cuales aportan al deterioro del medio ambiente, sin embargo, con el paso del tiempo la planta ha implementado metodologías amigables con el ambiente como lo es la producción más limpia, aprovechando al máximo la materia prima, ahorrando agua y energía, y reduciendo en gran medida las emisiones contaminantes, pero esto no ha sido suficiente, ya que a lo largo de este trabajo se han determinado varios impactos ambientales tales como la contaminación atmosférica por gases y especialmente por material particulado (PM10) los cuales se producen en todas las actividades del proceso de producción, generaciones de ruido prolongadas, contaminación del suelo por derrame de aceites, grasas lubricantes y residuos de bandas, impactos por vibraciones y alteración del paisaje, entre otros; Cabe resaltar que a su vez dichos impactos afectan gravemente en la salud de la población aledaña y la de los trabajadores.

Como medida de control la planta de trituración de piedra caliza ha realizado mejoras en su infraestructura, especialmente en los patios stock y tolvas, pues estas fueron modificadas y construidas lo más encerrado posible para que al momento de descargue no se generen nubes de material particulado en el ambiente, también la planta ha incorporado maquinaria y

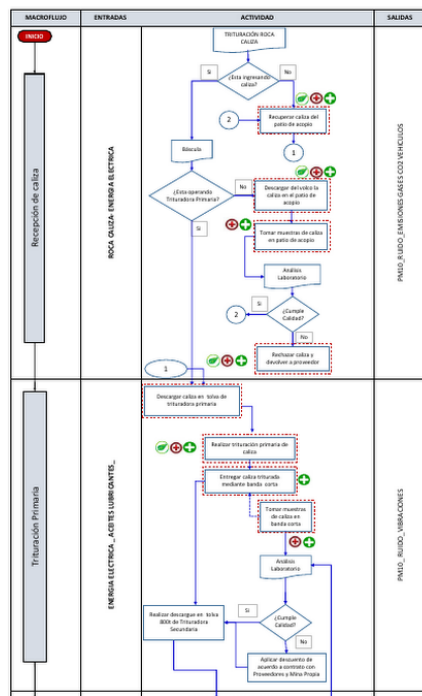
equipos nuevos y de alta tecnología, con el fin de que el proceso sea efectivo y no se tenga que pasar la piedra caliza varias veces por el mismo proceso, tanto así que se ha logrado tener solo dos etapas de trituración, no obstante se cree que la contaminación disminuiría más si se contemplara el hacer un encerramiento global con ayuda de filtros para evitar la emisión de ruido y material particulado; se espera que realicen estos cambios en un futuro no muy lejano. Por otro lado, los vehículos utilizados para el transporte de la piedra caliza generan también impactos negativos pues, aunque estos se encuentren en condiciones óptimas para circular se sobrecargan sin ni siquiera contar con carpas para disminuir y/o evitar la dispersión de material particulado.

Para ayudar a mitigar dichos impactos se ha decidido implementar el sistema de gestión ISO 14001 el cual proporciona a las organizaciones un equilibrio entre las necesidades socioeconómicas y la protección al medio ambiente con el objetivo de garantizar una mejora continua y llegar al desarrollo sostenible. Para lograr dicho objetivo el sistema de gestión ISO 14001 se basa en un modelo efectivo llamado ciclo PHVA (planear-hacer-verificar-actuar) en donde se establecerán objetivos para conseguir resultados positivos de acuerdo con la política ambiental de la empresa, posteriormente se implantan los procesos previstos a los cuales se les realizara un seguimiento, por último, se establecen decisiones respecto a los resultados con el fin de lograr una mejora continua.

Cabe resaltar que el éxito del sistema de gestión depende del compromiso que tengan todas las personas involucradas en el proceso, solo de esta manera se puede establecer un enfoque sistemático para que finalmente la empresa no solo aporte al cuidado del medio ambiente, sino que también mejore su reputación y tengan consigo ventajas competitivas atrayendo y reteniendo a clientes y trabajadores.

## Diagrama de flujo

**STEFANY RODRIGUEZ RODRIGUEZ ARAQUE** 23 DE NOVIEMBRE DE 2019 10:53



## DIAGRAMA DE FLUJO

Documento PDF

PADLET DRIVE

ACTIVIDAD/ ETAPA	ASPECTO(S) AMBIENTAL(ES) IDENTIFICADOS	IMPACTO(S) AMBIENTAL(ES) IDENTIFICADOS
Pacios de stock, cargue y transporte Caliza	Generacion de emisiones atmosfericas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectacion a calidad del aire por emisiones de vapores y gases del vehiculo</li> <li>Particulas en la via generadas por el transporte de la caliza.</li> <li>Sobrecarga de caliza en los vehiculos</li> </ul>
	Fauna y flora Pérdida de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de la vegetación sectores de vegetación</li> <li>espontánea, arbórea y arbustiva</li> <li>Destrucción del hábitat (se encuentran en la zona reptiles y roedores no endémicos)</li> <li>Alteración del paisaje natural por disminución de sus componentes (cárcavas, relieve). Infraestructura</li> </ul>
Trituración primaria y secundaria	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación a la salud a trabajadores por ruidos generados en los procesos de trituración.</li> </ul>
	Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfermedad auditiva a trabajadores comunidad.</li> <li>Migración o muerte de aves</li> </ul>
	Generación de emisiones atmosfericas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisión de Particulas por proceso de trituración afectando calidad del aire y la salud de la comunidad.</li> <li>Aumento del nivel de ruido por los trabajos de perforación y voladura, transportación y procesamiento.</li> </ul>
	energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por gases y polvo</li> <li>Alto Consumo de recurso</li> </ul>

## matriz de impactos

Documento Word

PADLET DRIVE

# Matriz aspectos e impactos ambientales

STEFANY RODRIGUEZ RODRIGUEZ ARAQUE 28 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:47

# Alcance

STEFANY RODRIGUEZ RODRIGUEZ ARAQUE 25 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:56

Se planea conocer la etapa de la trituración de la piedra caliza como parte de la producción del acero. El proceso de trituración de roca caliza tiene como objetivo lograr granulometrías (0-12 mm, 12-30 mm, 30-60 mm, 60-90 mm y 90-120 mm.) en este proceso se generan impactos ambientales los cuales generan daños medioambientales y en la salud de la comunidad aledaña se han identificado los factores ambientales más susceptibles de ser impactados por el desarrollo del proceso y describen las condiciones de los medios físico, biótico y socio económico

Tomando en cuenta lo anterior, se han diseñado las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales en una propuesta congruente con las políticas ambientales y del desarrollo sustentable que actualmente son promovidas en la normatividad vigente y lo

establecido en la Política de la mejora continua del proceso, con la implementación de la ISO 14001-2015 en el numeral.8.1 PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL: La organización debe establecer, implementar y mantener los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del SGA. Por ende debe prepararse y responder a situaciones potenciales de emergencia. Esto con el fin de proponer la disminución del impacto ambiental y generar alianzas con los proveedores para el éxito de la operación, aspectos que se encasillan dentro de las responsabilidades y liderazgo de la parte gerencial de la compañía

## Legislación Ambiental aplicable y actual

LEICY CAROLA MOLINA 25 DE NOVIEMBRE DE 2019 15:10

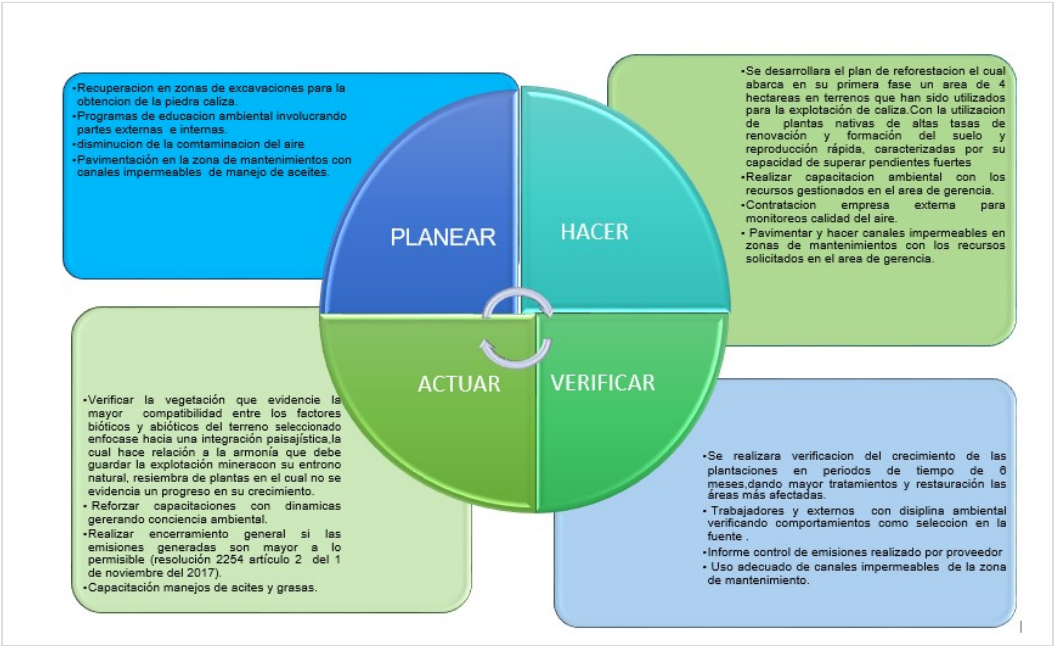
Actividad / Etapa	Normatividad y artículos	Aspectos técnicos y administrativos que debe realizar la empresa para cumplir la norma
Patios de stock, cargue y transporte Caliza	<b>Resolución 541 de 1994. Ministerio del Medio Ambiente</b> Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción de demolición y carga orgánica, suelo y subsuelo de excavación. <b>Decreto número 1666, del 21 de octubre del 2016.</b> Por el cual se adiciona el decreto único reglamentario del sector administrativo de minas y energía Art 2.2.5.1.5.3.: Minería de subsistencia Decreto 2811 de 1974 Código de recursos naturales y del medio ambiente. Arts. 33, 192, 193 Control de ruido en obras de infraestructura. <b>Decreto 02 de 1982 Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811- 74.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ La empresa debe implementar programas de reforestación.</li><li>✓ Realizar relleno de huecos con estériles de la extracción.</li><li>✓ Riegos comunes en las áreas por donde se realiza el trasporte de la carga y depósitos de escombros, se debe realizar compactación y asfalto de las vías de acceso.</li><li>✓ Reducir el tiempo de explotación y cargue del material.</li><li>✓ Reducción en la velocidad de la circulación de los camiones de trasportes.</li><li>✓ Realizar cubrimiento del material que es transportado.</li><li>✓ Reducción de las cargas en el medio que lo transporta.</li></ul>

**normas**  
Documento PDF  
PADLET DRIVE

## Ciclo PHVA

LEICY CAROLA MOLINA 28 DE NOVIEMBRE DE 2019 17:40

### Ciclo PHVA



## Conclusiones

LEICY CAROLA MOLINA 26 DE NOVIEMBRE DE 2019 11:56

La implementación de un sistema de gestión ambiental (SGA) como principal herramienta para evaluar los procesos productivos de las organizaciones , gracias a este sistema se puede facilitar la implementación de gestión de riesgos, fomentar las relaciones entre las partes interesadas de la empresa , mejorar el intercambio de buenas prácticas y mejorar la calidad del producto final, al realizar una gestión integral y sistemática, da cumplimiento a las normas ambientales y mejorar sus procesos para mitigar los impactos ambientales.

El ciclo PHVA, dentro del proceso de trituración de caliza busca que los impactos ambientales que se encuentran, cumpla con los criterios ambientales permisibles aplicables dentro de una mejora continua, dando solución a los principales impactos generados en el proceso, permite que el personal operativo tenga mayor acercamiento y pertenencia a cada proceso de la compañía.

La importancia de la implementación de la Norma ISO 14001-2015 radica en que las empresas gestionen sus responsabilidades ambientales de una forma sistemática que contribuya a la sostenibilidad ambiental, con lo que aporta valor al medio ambiente a la empresa y a las partes interesadas.

Se logró diagnosticar acertadamente los impactos ambientales generados por la actividad de trituración de piedra caliza en planta trituradora y con ello suscitar la importancia de llevar a cabo la implementación y el cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma ISO 14001 dentro del sistema de gestión, basado en el ciclo PHVA.

## Recomendaciones

**LEICY CAROLA MOLINA** 26 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:32

Se recomienda empezar con el establecimiento de las bases iniciando con un diagnóstico con el objetivo de entender como la empresa está impactando al ambiente, luego de eso la identificación de impactos ambientales de los productos, procesos y servicios de igual manera implementar política ambiental, la empresa debe de definir su política ambiental de la organización que guiara a los directores y empleados en una misma dirección para visualizar los compromisos ambientales y el alcance del sistema de gestión ambiental, pasando por eso realizar un control de operación con el objetivo de que los procedimientos para asegurar que las actividades se realicen en una forma que reduzcan el impacto ambiental verificación y mejora continua con actividades de seguimiento y medición, registros de evaluación del correcto sistema de gestión para asegurar el éxito y la mejora continua.

Se recomienda también proponer soluciones a la problemática ambiental que se logra observar en este sector incentivando a la comunidad al buen uso y manejo de todos los recursos naturales. Lo ideal es implementar nuevas prácticas artesanales para la disminución de contaminación atmosférica en este municipio.

Un aspecto importante a resaltar y a considerar como medida de compensación, se relaciona con el eventual uso de especies nativas que puedan ser sembradas a manera de cubierta sobre las pilas de acopio de suelo y cobertura vegetal. El material esparcido debe “emparejarse” con el uso de una motoniveladora, haciendo el menor uso de la misma (preferible una pasada) para poder facilitar la ejecución de las labores posteriores a la recuperación de los suelos.

Se deberán realizar charlas de inducción al personal sobre el manejo adecuado y disposición de la cobertura vegetal y suelo orgánico; así como el cumplimiento de las medidas básicas de seguridad industrial, En su mayoría, las montañas que rodeaban esta vereda están erosionadas por la intervención del hombre a causa de la explotación de caliza. Se recomienda que la empresa implemente

para su proceso productivo un sistema de gestión ambiental, para mejorar su actividad económica y las afectaciones al medio ambiente

Se recomienda a la planta trituradora implementar las acciones correctivas sugeridas en el diagnostico planteado, entre las cuales se encuentra realizar comparativas mensuales del desempeño ambiental y la calidad del aire.

## Formulación de dos preguntas basadas en el caso aplicado y en la norma aplicable.

**STEFANY RODRIGUEZ RODRIGUEZ ARAQUE** 26 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:32

¿En el proceso de trituración de roca caliza existe mejora continua del desempeño ambiental?  
¿Cómo se reflejan los resultados?

¿Considera que las normas existentes en Colombia respecto al aire son suficientes? ¿La comunicación de la información ambiental respecto a la protección del aire, en el proceso de trituración de caliza es suministrada a las partes interesadas pertinentes? Argumente.

## Referencias APA versión 6.0

**LEICY CAROLA MOLINA** 26 DE NOVIEMBRE DE 2019 13:33

### REFERENCIAS

Bioparque, C. (07 de 2019). oogle.com/search?rlz=1C1SQJL\_esCO865CO865&sxsrf=ACYBGNSihHdvOn69Ix3z44Ca-Mni9ZENwg%3A1574177338586&ei=OgrUXfCsI4LU5gK8gaLwBA&q=normatividad+ambiental+vi gente+en+colombia+2019&oq. Recuperado el 19 de 11 de 2019, de <https://www.catorce6.com/normas-ambientales-vigentes/recurso-aire>

<http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Colombia/Ley99de1993de medioambienteColombia.pdf>. (s.f.). Recuperado el 22 de 11 de 2019, de <http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Colombia/Ley99de1993de medioambienteColombia.pdf>

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (24 de 03 de 2010). [https://www.google.com/search?q=RESOLUCI%C3%93N+N%C3%9AMERO+\(610\)&rlz=1C1SQIL\\_esCO865CO865&oq=RESOLUCI%C3%93N+N%C3%9AMERO+\(610\)&aqs=chrome..69i57j0.2004j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=RESOLUCI%C3%93N+N%C3%9AMERO+(610)&rlz=1C1SQIL_esCO865CO865&oq=RESOLUCI%C3%93N+N%C3%9AMERO+(610)&aqs=chrome..69i57j0.2004j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8). Recuperado el 19 de 11 de

2019, de <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/bf-Resoluci%C3%B3n%20610%20de%202010%20-%20Calidad%20del%20Aire.pdf>

Viciano, M. V. (2005). ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN UNA BODEGA (MENDOZA, ARGENTINA). Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias, 37(2), 105-114. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=20084656&lang=es&site=ehost-live>

Guarin Campo, C. ( 08,12,2016). Planificación y Ejecución de la Auditoria Ambiental. [Archivo de video]. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10596/9463>

González, G. C. (1998). ISO 9000, QS 9000, ISO 14000: normas internacionales de administración de calidad, sistemas de calidad y sistemas ambientales. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?ppg=1&docID=10515281&tm=1479776362921>  
RIO, A. P. (2019). <http://www.pazdelrio.com.co>. Recuperado el 25 de 11 de 2019, de <http://www.pazdelrio.com.co>

VOTORANTIM, G. (2019). <http://www.votorantim.com.br/votorantim>. Recuperado el 25 de 11 de 2019, de <http://www.votorantim.com.br/votorantim>

\*\*\*\*\*